

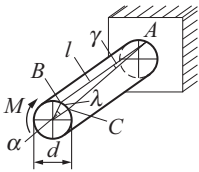
Suorakaiteen vääntövastus

$$W_v = \frac{ab^2}{\psi}$$

Suorakaiteen vääntömomentti

$$M_v = W_v \tau_0 = \frac{ab^2}{\psi} \tau_0$$

5.3 Kiertymä akselilla



$\gamma = \frac{\lambda}{l} =$ liukukulma
radiaaneissa

Kiertymäkulma

$$\alpha = \frac{\lambda}{d/2} = \frac{\lambda}{r} \quad (\text{rad})$$

$$\alpha = \frac{2\tau l}{Gd} \quad (\text{rad}) \quad \alpha = \left(\frac{\tau l}{Gd} \cdot \frac{360}{\pi} \right)^\circ$$

Kiertymäkulman yleiskaava

$$\alpha = \frac{M_v l}{GI_p} \quad GI_p = \text{akselin vääntöjäykkyys}$$

Akselin halkaisija vääntöjännityksen mukaan

$$d = 2 \cdot \sqrt[3]{\frac{P}{\pi^2 n \tau}}$$

$P =$ teho

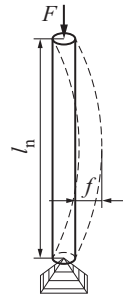
$n =$ pyörimisnopeus

Akselin halkaisija kiertymän mukaan

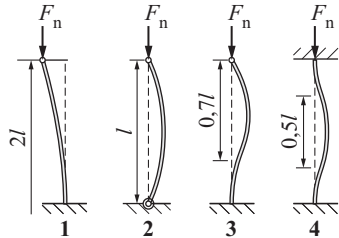
$$d = 2 \cdot \sqrt[4]{\frac{2Ml}{G\pi\alpha}}$$

6. Nurjahdus

6.1 Yleinen nurjahdustilanne



6.2 Nurjahduspituudet (l_n)



Neljä perustapausta

6.3 Nurjahdusvoima

$$F_n = \frac{\pi^2 EI}{l_n^2}$$

6.4 Hoikkuusluku

$$\lambda = \frac{l_n}{i}$$

Hoikkuussuosituksia

Rautatie- ja katusiltojen pääkannattajat	$\lambda \leq 150$
Maantiesiltojen pääkannattajat	$\lambda \leq 170$
Muut rakenteet ja rakenneosat	$\lambda \leq 200$
Kevyet rakenteet	$\lambda \leq 250$